

D5

Partial layer removal from substrate - with solvent or etchant, using combination of capillary and centrifugal forces

Patent Number: DE4202194

Publication date: 1993-07-29

Inventor(s): ZIESSLER KLAUS-PETER DIPL. ING (DE); BURGER ROBERT (DE); GABRIEL SILKE DIPL. ING (DE)

Applicant(s): CONVAC GMBH (DE)

Requested Patent: DE4202194

Application

Number: DE19924202194 19920128

Priority Number(s): DE19924202194 19920128

IPC Classification: B05C9/08; B05C11/08; B05C11/105; B05C13/00; B05C17/06; B05D1/32; B44D3/16; C23F1/02

EC Classification: B05D1/32, B05D5/00, B05B15/04G, B44C1/22J

Equivalents:

Abstract

Partial removal of a thin layer (e.g. of lacquer or metal) from the pref. flat surface of a substrate is carried out by rotating the substrate about a normal to the surface and applying a solvent or etchant to the edge region of the surface so that the solvent or etchant is ejected, together with removed layer material, by centrifugal force from the substrate. (a) the surface is (partially) masked by a patterned mask (31) arranged at a small distance from the surface to form a capillary; (b) the solvent or etchant (38) is supplied while the mask is rotated at a certain speed synchronously with the substrate (13); and (c) after a certain time, solvent or etchant supply is stopped and the solvent or etchant is ejected at an increased rotational speed.

Appts. for carrying out the above process is also claimed.

USE/ADVANTAGE - The process allows treatment of practically any layer structures on substrate of various shapes and produces a very sharp demarcation line between lacquer or metal coated and uncoated surface regions. The process may be used to treat e.g. ceramic substrates with a photoresist or polyimide layer or metallised substrates as used e.g., in LCDs.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

7

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Babel Fish Translation

In English:

The available invention refers to a procedure for partial removing from thin layers from a substrate after the generic term of the requirement 1 and to a device for the execution of the procedure after the generic term of the requirement 7. With a such well-known procedure with the Randentlackung of circular substrates only the too entlackende edge of ring is purposefully sprayed. Other edge structures are not to be entlacken in this way at justifiable expenditure. In addition no sharp fixing of the boundaries is possible with this kind of the Randentlackung. With another procedure in accordance with the older, however 41 02 357,9 did not before-publish German patent application P with the Randentlacken that range of the substrate is taken off, which is not to be entlacken. Hereby arbitrary edge structures are to be entlacken, however a sealing of the too entlackenden boundary region must be ensured in relation to the internal area of the substrate by ledges. Nevertheless no in desired way sharp boundary between entlacktem boundary region and inward the range of the substrate extending from there can obtain itself also here. Task of the available invention is it therefore to create a procedure and a device of the kind initially specified with which practically arbitrary laminated structures on substrates can be treated with different forms and whereby a very sharp boundary between entlacktem and entlacktem surface range cannot be obtained at the same time. For the solution of this task the characteristics indicated in the requirement 1 are intended and during a device for the execution of the procedure of the kind initially specified the characteristics indicated in the requirement 7 with a procedure of the kind mentioned. According to invention it is reached by the measures that the edge of a substrate of arbitrary cross section with a very sharply pulled boundary can be entlackt, without those ranges, which are not to be entlackt, are affected. The structure and/or surface of the too entlackenden range can be likewise arbitrary. This is made possible by the fact that the solvent and/or the etching agent prevented with partial removing from thin layers of metal and/or lacquer by capillary effect brought into the capillary area and/or capillary gap between the each other facing surface ranges by template and substrate evenly will through the synchronous rotation of substrate and template during supplying solution and/or etching agents that this means does not spread to range of the substrate surface which can be worked on beyond the interior boundary region of the capillary gap and/or area inward on that. If the surface range of the substrate which can be worked on is released from the film of varnish and/or layer of metal, the supply of solution and/or etching agents is interrupted and this capillary gap and the other ranges by substantial increasing of the number of revolutions drying are hurried. The measures according to invention are to be carried out in simple way, since no special additional sealing strips or such must be used. Thereby the characteristics are intended appropriately in

[Help](#)

[Global Services](#)
[Calling Cards](#)
[World Travel](#)
[Language Schools](#)
[Cellular Phones](#)
[Learn Spanish](#)
[Mexico Travel](#)

[Babel Fish Translation To Translate e-mails!](#)
[Add translation to your business site.](#)
[Seamless translation for MSOffice - Word, Po Excel, Internet Explorer Outlook!](#)
[Add translation to your drive traffic](#)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

accordance with requirement 2, even if it is possible to supply the solution and/or etching agent by the template through over their extent evenly distributed. Depending upon kind of the layer which can be removed the temperature, with which in accordance with requirement 3 the solution and/or etching agent is applied, is different. Dependent on the kind of the layer it can be necessary to plan the characteristics in accordance with requirement 4 bspw. if the substrate is coated with Polyimid. In contrast to it the unique execution of each of the process steps is sufficient with substrates coated with photo resist. ~~In a favourable way the procedure according to invention can be used not only, if the substrate surface which can be worked on points upward, but also then in accordance with requirement 5 if this substrate surface~~

Search the web with this text

Translate again - Enter up to 150 words

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum partiellen Entfernen von dünnen Schichten von einem Substrat nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 7.



Use the [World Keyboard](#) to enter accented or Cyrillic characters.

German to English

[Translate](#)

Add [Babel Fish Translation](#) to your site.

Tip: You can now follow links on translated web pages.



[Submit a Site](#) [About AltaVista](#) [Terms of Use](#) [Advertise with Us](#) [Help](#)

© 2003 AltaVista.

6uctmjx9-nvvuj7cy

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Babel Fish Translation

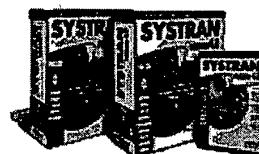
In English:

In favourable way the procedure according to invention can be used not only, if the substrate surface which can be worked on points upward, but also then in accordance with requirement 5 if this substrate surface shows downward. Furthermore it is of advantage special, if the characteristics are carried out in accordance with requirement 6 at the same time, since then with the boundary region concerned the face of the substrate can be released also at the same time from the layer concerned. With the implementation that device managing specified for the execution of the procedure is appropriate it in accordance with a remark example to plan the characteristics in accordance with requirement 8. The boundary region which can be worked on can be by the template completely over its entire width covered. However also possible an execution form is to be trained in accordance with the characteristics of the requirement 9. By characteristics in accordance with requirement 10 are reached that in the cases, in which the temperature of the solution and/or etching agent which can be supplied plays a substantial role these will maintain in simple way can. With the characteristics in accordance with requirement 11 centering an admission held of the substrate is reached. It can be appropriate to plan in accordance with requirement 12 the form closure between substrate and workpiece admission only to certain extent extent. This results in the possibility and the advantage with the further constructional measures mentioned in the case of the workpiece owner of releasing the extent-lateral front surface ranges at the same time from the layer concerned to. In order an effect of the solution and/or etching agent on the lower surface of the Subtrats then, if only the surface pointing upward is to be worked on, to prevent are the characteristics in accordance with requirement 13 intended. In order to release both the boundary region of the surface of the substrate pointing upward and the boundary region of the surface of the substrate pointing downward from the layer concerned to, appropriately the characteristics are in accordance with requirement 14 intended. For the adjustment of the device at different solution and/or etching agents additionally the characteristics can be in accordance with requirement 15 intended. Further details of the invention are to be inferred from the following description, in which the invention on the basis the remark example represented in the design more near described and described is. Show: Fig. 1 invention available in schematic representation a profile by a device for partial removing from thin layers of a substrate in accordance with a preferential remark example, Fig. 2 in increased representation a cutout in accordance with circle II the Fig. 1, whereby the camps of the spray nozzle is changed, and Fig. 3 a plan view in accordance with arrow III the Fig. 1. The device 11 represented in the design serves the layer concerned in the boundary region 12 here for partial removing from thin layers from a substrate, for removing along the extent of the substrate 13. When substrates are applicable bspw.

[Help](#)

[Global Services](#)
[Calling Cards](#)
[World Travel](#)
[Language Schools](#)
[Cellular Phones](#)
[Learn Spanish](#)
[Mexico Travel](#)

[Babel Fish Translation To Translate e-mails!](#)
[Add translation to you or business site.](#)
[Seamless translation for MSOffice - Word, Po Excel, Internet Explorer Outlook!](#)
[Add translation to you drive traffic](#)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

ceramic substrates, which are coated with a photo resist or a Polyimid bspw., whereby the substrates can exhibit the most different surface areas and cross-section areas. In addition, substrates are applicable, which are covered with a layer of metal, as they are used bspw. with liquid crystal displays. The device 11 possesses a workpiece owner 16, which exhibits a turntable 17, which at its lower surface is centrically with a flange 18 circular in the outer contour rotary propelled around a vertical axle provided, which can be connected with the motor shaft of a not represented drive turning conclusively. On the top side of the outer circumference laterally circular turntable 17 19 is put on together with the turntable 17 to the workpiece admission 21 for the rechteckfoermige Sub, that bspw. outer circumference laterally in a circle and interiorextent-laterally rechteckfoermig, here is square and

Search the web with this text

Translate again - Enter up to 150 words

In vorteilhafter Weise kann gemäss Anspruch 5 das erfindungsgemässe Verfahren nicht nur dann angewendet werden, wenn die zu bearbeitende Substratoberfläche nach oben weist, sondern auch dann, wenn diese Substratoberfläche nach unten zeigt.



Use the World Keyboard to enter accented or Cyrillic characters.

German to English

©2003 AltaVista. All rights reserved. AltaVista is a registered trademark of AltaVista, Inc. All other marks and names mentioned herein may be trademarks of their respective owners.

Add Babel Fish Translation to your site.

Tip: You can now translate framed pages.



[Submit a Site](#) [About AltaVista](#) [Terms of Use](#) [Advertise with Us](#) [Help](#)

© 2003 AltaVista.

7261rca1-n5uyxnry

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Babel Fish Translation

In English:

The device 11 possesses a workpiece owner 16, which exhibits a turntable 17, which at its lower surface is centrally with a flange 18 circular in the outer contour rotary propelled around a vertical axle provided, which can be connected with the motor shaft of a not represented drive turningconclusively. On the top side of the outer circumference-laterally circular turntable 17 19 is put on together with the turntable 17 to the workpiece admission 21 for the rechteckfoermige substrate 13, that bspw. outer circumference-laterally in a circle and interiorextent-laterally rechteckfoermig, here is square and forms. The turntable 17 possesses a flat bearing surface 22 and rechteckfoermige, here bspw. square, centric recess 23, so that the bearing surface 22 rectangular circularly trained be-being that 19 mount by means of over the extent evenly distributes arranged, bspw. four spacer pieces 24 on the external area of the bearing surface 22 of the turntable 17 and is connected with this drehfest. In this way horizontal radial gutters 26 between the interior and remain to the external area of the rotary propelled workpiece owner 16. The essentially even substrate 13 which can be worked on in its boundary region 12 is horizontal into the workpiece admission 21 centering brought in. The lower surface 27 of the substrate 13 on the range concerned of the bearing surface 22 of the turntable 17 rests upon liquid. The centered positive admission of the substrate 13 in the workpiece admission 21 effected bspw. thereby that that possesses 19 interiorlaterally close of its corner areas into cups balls held 39, between which the substrate is positively assigned. Thus a gap 28 remains between the opposite side ranges of substrate 13 and 19. The surfaces of 19 and substrate 15 aligning about, likewise the outer circumference surfaces of 19 and turntable 17. Above the substrate 19 taken up in the workpiece admission a template 31 is arranged, which is intended in form one on and starting from movable cover here. The cover and/or the template 31, which essentially exhibits the rectangular surface area of the substrate 13, possesses an edge extension 32 drawn downward, whose pointing even front surface is to be released downward 33 the boundary region 12 of the substrate 13, which is to be worked on, i.e. from the solvent and/or etching agent to, faces. Front surface 33 and boundary region 12 can be identical in its dimensions. With the represented remark example however the outer circumference of the template sets 31 further inside, so that a narrow free edge surface is 35 remain-remaining those template 31 and/or the cover in the operating condition in such a manner held that between front surface 33 and opposite surface of the boundary region 12 a capillary gap 34 of bspw. or remains to 0.1 mm less. The template 31 is with the turntable 17 synchronously propellable, in preferential way drehfest connectable. Above the template 31 a nozzle 36 is intended for supplying solvent and/or etching agent. The nozzle 36 is perpendicularly (Fig. 1) or diagonally (Fig. 2) directed toward the template 31, whereby the

[Help](#)

[Global Services](#)
[Calling Cards](#)
[World Travel](#)
[Language Schools](#)
[Cellular Phones](#)
[Learn Spanish](#)
[Mexico Travel](#)

[Babel Fish Translation To Translate e-mails!](#)

[Add translation to you or business site.](#)

[Seamless translation for MSOffice - Word, Po Excel, Internet Explorer Outlook!](#)

[Add translation to you drive traffic](#)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

solution and/or etching agent spraying jet 38 arrives at the diagonal outer circumference surface 37 of the template 31. As solvent for the replacement of a layer from photo resist and/or Polyimid on an appropriate substrate 13 bspw. Butylacetat (nBA) is intended with ambient temperature and/or Methylpyrrolidone (nMp) with 90 DEG C. For removing from metallic layers on an appropriate substrate an appropriate is etching agent over the nozzle 36 supply that distance of the nozzle 36 from the template 31 is kept appropriately small, in order if the one which can be supplied the solution and/or etching agent a certain temperature, which is higher than ambient temperature, exhibit must, be able to hold this on this temperature until it affects the boundary region 12 which can be worked on. The procedure z

Search the web with this text

Translate again - Enter up to 150 words

Die Vorrichtung 11 besitzt einen in der Aussenkontur kreisförmigen, um eine vertikale Achse rotierend angetriebenen Werkstückhalter 16, der einen Drehtisch 17 aufweist, welcher an seiner Unterseite zentrisch mit einem Flansch 18 versehen ist, der mit der

Use the [World Keyboard](#) to enter accented or Cyrillic characters.

German to English 

[Add Babel Fish Translation to your site.](#)

Tip: Compare the translation with the original by clicking the "View Original Language" link on a translated web page.



[Submit a Site](#) [About AltaVista](#) [Terms of Use](#) [Advertise with Us](#) [Help](#)

© 2003 AltaVista.

6cxu88x8-nx8rn6uy

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Babel Fish Translation

In English:

The procedure for working on and with it for releasing the boundary region 12 of arbitrary outline of a substrate 13 from a layer of metal or lacquer is as follows: First the substrate concerned 13 is brought in such a way into the workpiece admission 21 of the rotary propellable workpiece owner 16 that the substrate 13 in the workpiece owner 16 is mechanically held. According to the internal contour of the boundary region 12 of the substrate 13 which can be released at will which can be trained from the layer concerned to the internal contour of the front surface 33 of the template 31 is selected. These two internal contours are represented in lowered operating condition of the template 31, like this in the design are, each other aligning oppositely arranged. The distance of the two surfaces 32 and 12 of template 31 and substrate 13 from each other is if necessary adjustable and is so large that the arising gap 34 for the solution and/or etching agent concerned causes a capillary action. In a first process step the turntable 17 with the substrate 13 is propelled and the template 31 with a certain number of revolutions, bspw. within a range from 150 U/min with substrates coated with photo resist and with approximately 200 U/min with substrates coated with Polyimid. During this rotation of the turntable 17 by way of the nozzle 36 the solvent and/or etching agent concerned is supplied. The stationary nozzle 36 sprays the means concerned on the diagonal outer circumference surface 37 of the template 31, of where the liquid means flows on the supernatant free surface 35 of the boundary region 12 of the substrate 13 and from there due to the effect of the capillary strength into the capillary gap 34 evenly is drawn in. By the equilibrium between capillary strength K1 in the capillary gap 34 and the centrifugal energy K2 working at the structured interior boundary region of the capillary gap 34 is prevented a penetration of the liquid means over this boundary and thus on the internal area of the surface of the substrate 13. The liquid means solves and/or corrodes the layer and that in the range of the capillary gap 34 at the substrate 13 on the free edge surface 35. While this first process step takes place in the capillary gap 34 an exchange between that solution and/or etching agent, which took up parts of the replaced layer of the boundary region 12 of the substrate 13, and which from the nozzle 36 supplied unverschmutztem solution and/or etching agent. The dirty solution and/or etching agent from the capillary gap 34 and also over the edge surface of 35 flowing means arrives over the outer circumference front surface of the substrate to 13 by the column 28 and the gutters 26 through outward. The front surfaces of the substrate 13 are released at the same time from the layer concerned. Close resting upon of the substrate 13 on the bearing surface 22 of the turntable 17 prevents a penetration of the liquid means to the lower surface of the substrate 13. After a certain timing of the first process step of bspw. 60 seconds with with photo resist coated substrates or of bspw. 3 minutes with substrates coated with

[Help](#)

[Global Services](#)
[Calling Cards](#)
[World Travel](#)
[Language Schools](#)
[Cellular Phones](#)
[Learn Spanish](#)
[Mexico Travel](#)

[Babel Fish Translation To](#)
[Translate e-mails!](#)

[Add translation to you](#)
[or business site.](#)

[Seamless translation](#) for MSOffice - Word, Po Excel, Internet Explorer Outlook!

[Add translation to you](#)
[drive traffic](#)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

Polyimid the supply of solution and/or etching agents is stopped and the turntable 17 including the template is turned 31 and the substrate 13 at substantially higher number of revolutions drying. This takes place bspw. with substrates coated with photo resist by means of one period from 20 seconds away at a number of revolutions from approximately 500 U/min and with substrates coated with Polyimid by means of one period from 1.5 minutes with approximately 1700 U/min. With substrates ~~coated with photo resist is assumed with the unique lining-up of the two process steps the boundary region of the substrate 13 is released from the photo lacquer. With substrates coated with Polyimid it is sometimes necessary to let first and the second process step attach again in consequence whereby bspw. with the numbers of revolutions mentioned a length of time of 4 minutes and/or 1.5 minutes for drying centrifuges beru hitting a corner view~~

Search the web with this text

Translate again - Enter up to 150 words

Das Verfahren zum Bearbeiten und damit zum Befreien des Randbereichs 12 beliebiger Kontur eines Substrats 13 von einer Lack- oder Metallschicht ist folgendermassen:

Zunächst wird das betreffende Substrat 13 in



Use the [World Keyboard](#) to enter accented or Cyrillic characters.

German to English

[Translate](#)

[Add Babel Fish Translation to your site.](#)

Tip: Compare the translation with the original by clicking the "View Original Language" link on a translated web page.



[Submit a Site](#) [About AltaVista](#) [Terms of Use](#) [Advertise with Us](#) [Help](#)

© 2003 AltaVista.

61t2pu8-nt1px4ly

THIS PAGE BLANK (USPTO)



[Home](#) > [Tools](#) > [Babel Fish Translation](#) > [Translation Results](#)

Babel Fish Translation

[Help](#)

In English:

With substrates coated with photo resist is assumed with the unique lining up of the two process steps the boundary region of the substrate 13 is released from the photo lacquer. With substrates coated with Polyimid it is sometimes necessary to let first and the second process step attach again in consequence whereby bspw. with the numbers of revolutions mentioned a length of time of 4 minutes and/or. 1.5 minutes for drying centrifuges are considered. It understands itself that the indicated solution and/or etching agent temperatures, numbers of revolutions, periods and number of repetitions of process step are only exemplary. Likewise the supply quantity of the solution and/or etching agent is accordingly selectable. In accordance with another, in the design not represented remark example of available invention the arrangement is so met that instead or also additionally the boundary region of the surface of the substrate 13 pointing downward can be released due to the capillary action from an appropriate layer. In addition an appropriate template and a supply for the solution and/or etching agent are intended within the rotation plate.

DATA supplied
from the DATA cousin esp@cenet - I2

[Global Services](#)
[Calling Cards](#)
[World Travel](#)
[Language Schools](#)
[Cellular Phones](#)
[Learn Spanish](#)
[Mexico Travel](#)

[Babel Fish Translation To Translate e-mails!](#)
[Add translation to you or business site.](#)
[Seamless translation for MSOffice - Word, Po Excel, Internet Explorer Outlook!](#)
[Add translation to you drive traffic](#)



Search the Web with this text:

Translate again - Enter up to 150 words

Bei mit Fotoresist beschichteten Substraten wird davon ausgegangen, dass mit der einmaligen Aneinanderreihung der beiden Prozessschritte der Randbereich des Substrats 13 von dem Fotolack befreit ist. Bei mit Polyimid beschichteten Substraten ist es unter

Use the [World Keyboard](#) to enter accented or Cyrillic characters.

German to English

Add Babel Fish Translation to your site.

Tip: Compare the translation with the original by clicking the "View Original Language" link on a translated web page.



[Submit a Site](#) [About AltaVista](#) [Terms of Use](#) [Advertise with Us](#) [Help](#)

© 2003 AltaVista.

6dwide67-n9voq8yy

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 1

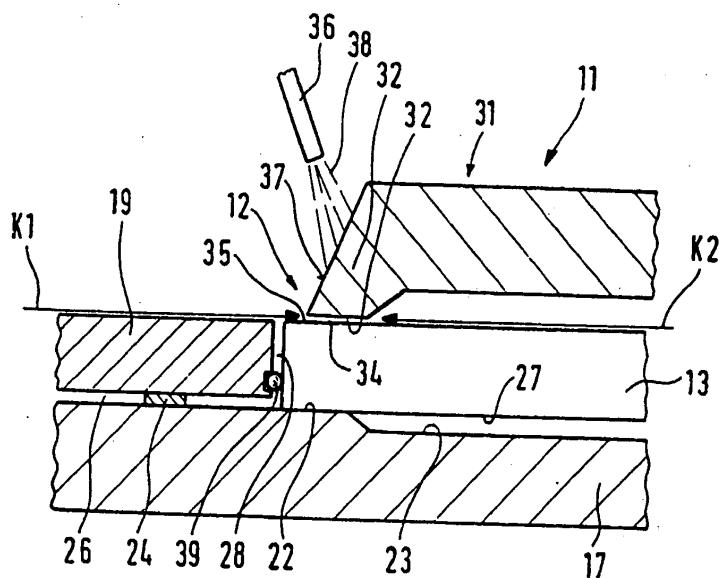
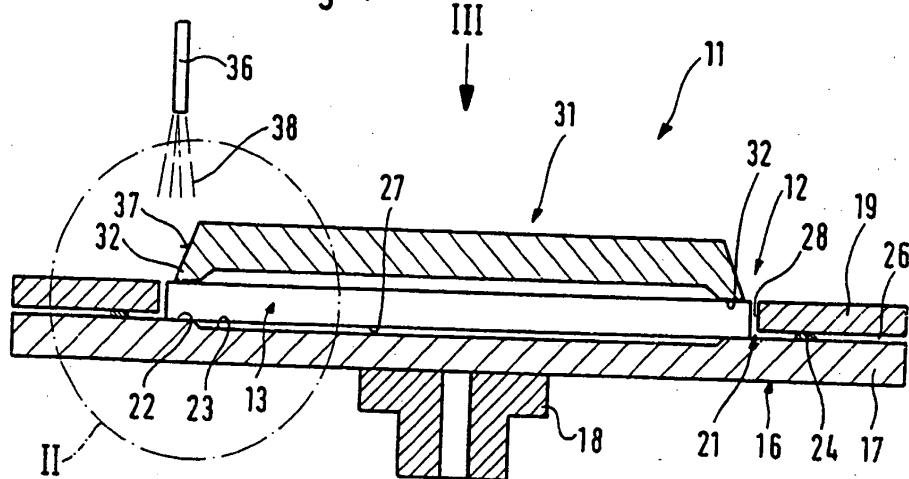


Fig. 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 42 02 194 A 1

⑯ Int. Cl. 5:
B 44 D 3/16

C 23 F 1/02
B 05 D 1/32
B 05 C 9/08
B 05 C 11/105
B 05 C 13/00
B 05 C 17/06
B 05 C 11/08

⑯ Anmelder:
Convac GmbH, 7135 Wiernsheim, DE

⑯ Vertreter:
Steimle, J., Dipl.-Ing.; Dreiss, U., Dipl.-Ing. Dr.jur.;
Hosenthien, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Fuhendorf, J.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

⑯ Erfinder:
Burger, Robert, 7132 Illingen, DE; Gabriel, Silke,
Dipl.-Ing. (FH), 7000 Stuttgart, DE; Zießler,
Klaus-Peter, Dipl.-Ing. (FH), 7143 Vaihingen, DE

Rechercheantrag gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt

⑯ Verfahren und Vorrichtung zum partiellen Entfernen von dünnen Schichten von einem Substrat

⑯ Bei einem Verfahren zum partiellen Entfernen von dünnen Schichten von einem Substrat wird eine ebene Oberfläche des Substrats, die mit einer dünnen Lackschicht versehen ist, in Rotation um eine Normale zur Oberfläche versetzt und auf den Randbereich der Oberfläche ein Lösungsmittel gebracht, das unter Mitnahme des aufgelösten Schichtbereichs durch Zentrifugalkraft vom Substrat abgeschleudert wird. Um praktisch beliebige Schichtstrukturen auf Substraten mit unterschiedlichen Formen behandeln zu können und gleichzeitig eine sehr scharfe Trennungslinie zwischen entlacktem und nicht entlacktem Oberflächenbereich zu erzielen, ist vorgesehen, daß die Oberfläche des zu entfernenden Schichtbereichs mittels einer Schablone zumindest teilweise maskiert wird, die eine der zu entfernenden Schicht entsprechende Innenkontur besitzt und zur Bildung einer Kapillaren in geringem Abstand zur Oberfläche angeordnet ist, daß unter Zuführen von Lösungsmittel die Schablone synchron mit dem Substrat bei einer bestimmten Drehzahl in Rotation versetzt wird und daß nach einer bestimmten Zeit das Zuführen von Lösungsmittel gestoppt und das mit dem aufgelösten Schichtbereich versehene Lösungsmittel bei entsprechend erhöhter Drehzahl abgeschleudert wird.

DE 42 02 194 A 1

DE 42 02 194 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum partiellen Entfernen von dünnen Schichten von einem Substrat nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

Bei einem derartigen bekannten Verfahren wird bei der Rändentlackung von kreisrunden Substraten nur der zu entlackende Ringrand gezielt besprüht. Andere Randstrukturen sind auf diese Weise mit vertretbarem Aufwand nicht zu entlacken. Außerdem ist bei dieser Art der Rändentlackung keine scharfe Grenzziehung möglich.

Bei einem anderen Verfahren gemäß der älteren, jedoch nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung P 41 02 357.9 wird beim Rändentlacken derjenige Bereich des Substrates abgedeckt, der nicht zu entlacken ist. Hiermit sind zwar beliebige Randstrukturen zu entlacken, jedoch muß durch Randleisten eine Abdichtung des zu entlackenden Randbereiches gegenüber dem Innenbereich des Substrats gewährleistet sein. Dennoch kann auch hier keine in gewünschter Weise scharfe Trennungslinie zwischen entlacktem Randbereich und dem sich von dort aus nach innen erstreckenden Bereich des Substrats erzielt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem praktisch beliebige Schichtstrukturen auf Substraten mit unterschiedlichen Formen behandelt werden können und wobei gleichzeitig eine sehr scharfe Trennungslinie zwischen entlacktem und nicht entlacktem Oberflächenbereich erzielt werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind bei einem Verfahren der genannten Art die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale und bei einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens der eingangs genannten Art die im Anspruch 7 angegebenen Merkmale vorgesehen.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird erreicht, daß der Rand eines Substrats beliebigen Querschnittes mit einer sehr scharf gezogenen Trennungslinie entlackt werden kann, ohne daß diejenigen Bereiche, die nicht entlackt werden sollen, beeinflußt werden. Die Struktur bzw. Fläche des zu entlackenden Bereiches kann ebenfalls beliebig sein. Dies wird dadurch ermöglicht, daß das Lösungsmittel bzw. das Ätzmittel bei dem partiellen Entfernen von dünnen Lack- bzw. Metallschichten durch Kapillarwirkung in den Kapillarraum bzw. Kapillarspalt zwischen den einander gegenüberliegenden Flächenbereichen von Schablone und Substrat gleichmäßig eingebracht wird. Durch die synchrone Rotation von Substrat und Schablone während des Zuführens von Lösungs- bzw. Ätzmittel wird verhindert, daß sich dieses Mittel über den Innenrandbereich des Kapillarpaltes bzw. -raumes hinaus nach innen auf den nicht zu bearbeitenden Bereich der Substratoberfläche ausbreitet. Ist der zu bearbeitende Oberflächenbereich des Substrats von der Lackschicht bzw. Metallschicht befreit, wird die Zufuhr von Lösungs- bzw. Ätzmittel unterbrochen und dieser Kapillarspalt und die anderen Bereiche durch wesentliches Erhöhen der Drehzahl trocken geschleudert. Die erfindungsgemäßen Maßnahmen sind in einfacher Weise zu verwirklichen, da keine besonderen zusätzlichen Dichtleisten oder dgl. verwendet werden müssen.

Zweckmäßigerweise sind dabei die Merkmale gemäß Anspruch 2 vorgesehen, wenn es auch möglich ist, das

Lösungs- bzw. Ätzmittel durch die Schablone hindurch über deren Umfang gleichmäßig verteilt zuzuführen.

Je nach Art der zu entfernenden Schicht ist die Temperatur, mit der gemäß Anspruch 3 das Lösungs- bzw. Ätzmittel aufgebracht wird, unterschiedlich.

Abhängig von der Art der Schicht kann es notwendig sein, die Merkmale gemäß Anspruch 4 vorzusehen, bspw. dann, wenn das Substrat mit Polyimid beschichtet ist. Im Gegensatz dazu reicht bei mit Fotoresist beschichteten Substraten die einmalige Durchführung jedes der Prozeßschritte aus.

In vorteilhafter Weise kann gemäß Anspruch 5 das erfindungsgemäße Verfahren nicht nur dann angewendet werden, wenn die zu bearbeitende Substratoberfläche nach oben weist, sondern auch dann, wenn diese Substratoberfläche nach unten zeigt.

Des Weiteren ist es von besonderem Vorteil, wenn gleichzeitig die Merkmale gemäß Anspruch 6 verwirklicht sind, da dann mit dem betreffenden Randbereich auch gleichzeitig die Stirnseite des Substrats von der betreffenden Schicht befreit werden kann.

Bei der Verwirklichung der vorstehend genannten Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist es gemäß einem Ausführungsbeispiel zweckmäßig, die Merkmale gemäß Anspruch 8 vorzusehen.

Der zu bearbeitende Randbereich kann von der Schablone vollständig über seine gesamte Breite überdeckt sein. Es ist jedoch auch möglich eine Ausführungsform gemäß den Merkmalen des Anspruchs 9 auszubilden.

Durch die Merkmale gemäß Anspruch 10 ist erreicht, daß in den Fällen, in denen die Temperatur des zuzuführenden Lösungs- bzw. Ätzmittels eine wesentliche Rolle spielt, diese in einfacher Weise aufrechterhalten werden kann.

Mit den Merkmalen gemäß Anspruch 11 ist eine zentrierend gehaltene Aufnahme des Substrats erreicht. Dabei kann es zweckmäßig sein, gemäß Anspruch 12 den Formschluß zwischen Substrat und Werkstückaufnahme nur in bestimmten Umfangsbereichen vorzusehen. Dies ergibt mit den genannten weiteren konstruktiven Maßnahmen beim Werkstückhalter die Möglichkeit und den Vorteil, die umfangsseitigen Stirnflächenbereiche gleichzeitig von der betreffenden Schicht zu befreien. Um eine Einwirkung des Lösungs- bzw. Ätzmittels auf die Unterseite des Substrats dann, wenn nur die nach oben weisende Oberfläche bearbeitet werden soll, zu verhindern, sind die Merkmale gemäß Anspruch 13 vorgesehen.

Um sowohl den Randbereich der nach oben weisenden Oberfläche des Substrats als auch den Randbereich der nach unten weisenden Oberfläche des Substrats von der betreffenden Schicht zu befreien, sind zweckmäßigerweise die Merkmale gemäß Anspruch 14 vorgesehen.

Zur Anpassung der Vorrichtung an unterschiedliche Lösungs- bzw. Ätzmittel können zusätzlich die Merkmale gemäß Anspruch 15 vorgesehen sein.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, in der die Erfindung anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert ist.

Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung einen Längsschnitt durch eine Vorrichtung zum partiellen Entfernen von dünnen Schichten von einem Substrat gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel vorliegender Erfindung,

Fig. 2 in vergrößerter Darstellung einen Ausschnitt

gemäß Kreis II der Fig. 1, wobei die Lager der Sprühdüse verändert ist, und

Fig. 3 eine Draufsicht gemäß Pfeil III der Fig. 1.

Die in der Zeichnung dargestellte Vorrichtung 11 dient zum partiellen Entfernen von dünnen Schichten von einem Substrat, und zwar hier zum Entfernen der betreffenden Schicht im Randbereich 12 längs des Umfanges des Substrats 13. Als Substrate kommen bspw. keramische Substrate in Frage, die bspw. mit einem Fotoresist oder einem Polyimid beschichtet sind, wobei die Substrate die unterschiedlichsten Grundflächen und Querschnittsflächen aufweisen können. Es kommen aber auch Substrate in Frage, die mit einer Metallschicht überzogen sind, wie sie bspw. bei Flüssigkristall-displays verwendet werden.

Die Vorrichtung 11 besitzt einen in der Außenkontur kreisförmigen, um eine vertikale Achse rotierend angetriebenen Werkstückhalter 16, der einen Drehtisch 17 aufweist, welcher an seiner Unterseite zentrisch mit einem Flansch 18 versehen ist, der mit der Motorwelle eines nicht dargestellten Antriebs drehflüssig verbunden werden kann. Auf der Oberseite des außenumfangsseitig kreisförmigen Drehtisches 17 ist ein Halterahmen 19 aufgesetzt, der außenumfangsseitig kreisförmig und innenumfangsseitig rechteckförmig, hier bspw. quadratisch ist und der zusammen mit dem Drehtisch 17 eine Werkstückaufnahme 21 für das rechteckförmige Substrat 13 bildet. Der Drehtisch 17 besitzt eine plane Auflagefläche 22 und eine rechteckförmige, hier bspw. quadratische, zentrische Vertiefung 23, so daß die Auflagefläche 22 rechteckig ringförmig ausgebildet ist. Der Halterahmen 19 sitzt mittels über den Umfang gleichmäßig verteilt angeordnete, bspw. vier Distanzstücke 24 auf dem Außenbereich der Auflagefläche 22 des Drehtisches 17 auf und ist mit diesem drehfest verbunden. Auf diese Weise verbleiben horizontale radiale Rinnen 26 zwischen dem Innen- und dem Außenbereich des rotierend angetriebenen Werkstückhalters 16.

Das in seinem Randbereich 12 zu bearbeitende im wesentlichen ebene Substrat 13 ist horizontal in die Werkstückaufnahme 21 zentrierend eingebracht. Dabei liegt die Unterseite 27 des Substrats 13 auf dem betreffenden Bereich der Auflagefläche 22 des Drehtisches 17 flüssigkeitsdicht auf. Die zentrierte formschlüssige Aufnahme des Substrats 13 in der Werkstückaufnahme 21 erfolgt bspw. dadurch, daß der Halterahmen 19 innen-seitig nahe seiner Eckbereiche in Näpfe gehaltene Kugeln 39 besitzt, zwischen denen das Substrat formschlüssig eingesetzt ist. Dadurch verbleibt zwischen den gegenüberliegenden Seitenflächenbereichen von Substrat 13 und Halterrahmen 19 ein Spalt 28. Die Oberflächen von Halterrahmen 19 und Substrat 15 fluchen etwa, ebenso die Außenumfangsflächen von Halterrahmen 19 und Drehtisch 17.

Oberhalb des in der Werkstückaufnahme aufgenommenen Substrats 19 ist eine Schablone 31 angeordnet, die hier in Form eines auf und ab bewegbaren Deckels vorgesehen ist. Der Deckel bzw. die Schablone 31, die im wesentlichen die rechteckige Grundfläche des Substrats 13 aufweist, besitzt eine nach unten gezogene Randverlängerung 32, deren nach unten weisende ebene Stirnfläche 33 dem Randbereich 12 des Substrats 13, der zu bearbeiten ist, d. h. der vom Lösungsmittel bzw. Ätzmittel zu befreien ist, gegenüberliegt. Stirnfläche 33 und Randbereich 12 können in ihren Abmessungen identisch sein. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel setzt jedoch der Außenumfang der Schablone 31 weiter innen an, so daß eine schmale freie Randfläche 35 ver-

bleibt. Die Schablone 31 bzw. der Deckel ist im Betriebszustand derart gehalten, daß zwischen Stirnfläche 33 und gegenüberliegender Fläche des Randbereichs 12 ein Kapillarspalt 34 von bspw. 0,1 mm oder weniger verbleibt.

Die Schablone 31 ist mit dem Drehtisch 17 synchron antriebbar, in bevorzugter Weise drehfest verbindbar. Oberhalb der Schablone 31 ist eine Düse 36 zum Zuführen von Lösungsmittel bzw. Ätzmittel vorgesehen. Die Düse 36 ist senkrecht (Fig. 1) oder schräg (Fig. 2) auf die Schablone 31 gerichtet, wobei der Lösungs- bzw. Ätzmittelsprühstrahl 38 auf die schräge Außenumfangsfläche 37 der Schablone 31 gelangt. Als Lösungsmittel zum Ablösen einer Schicht aus Fotoresist bzw. Polyimid auf einem entsprechenden Substrat 13 ist bspw. Butylacetat (nBA) bei Raumtemperatur bzw. Methylpyrrolidon (nMp) bei 90°C vorgesehen. Zum Entfernen von metallischen Schichten auf einem entsprechenden Substrat ist ein entsprechendes Ätzmittel über die Düse 36 zugeführt. Der Abstand der Düse 36 von der Schablone 31 wird zweckmäßigerverweise klein gehalten, um dann, wenn das zuzuführende Lösungs- bzw. Ätzmittel eine bestimmte Temperatur, die höher als Umgebungstemperatur ist, aufweisen muß, dieses auf dieser Temperatur solange halten zu können, bis es auf dem zu bearbeitenden Randbereich 12 wirkt.

Das Verfahren zum Bearbeiten und damit zum Befreien des Randbereichs 12 beliebiger Kontur eines Substrats 13 von einer Lack- oder Metallschicht ist folgendermaßen:

Zunächst wird das betreffende Substrat 13 in die Werkstückaufnahme 21 des rotierend antriebbaren Werkstückhalters 16 so eingebracht, daß das Substrat 13 im Werkstückhalter 16 mechanisch gehalten ist. Entsprechend der beliebig auszubildenden Innenkontur des von der betreffenden Schicht zu befreien Randbereichs 12 des Substrates 13 ist die Innenkontur der Stirnfläche 33 der Schablone 31 gewählt. Diese beiden Innenkonturen sind in abgesenktem Betriebszustand der Schablone 31, wie dies in der Zeichnung dargestellt ist, einander fluchtend gegenüberliegend angeordnet. Der Abstand der beiden Flächen 32 und 12 von Schablone 31 und Substrat 13 voneinander ist ggf. einstellbar und ist so groß, daß der sich ergebende Spalt 34 für das betreffende Lösungs- bzw. Ätzmittel einen Kapillareffekt bewirkt.

In einem ersten Prozeßschritt wird der Drehtisch 17 mit dem Substrat 13 und der Schablone 31 mit einer bestimmten Drehzahl angetrieben, bspw. in einem Bereich von 150 U/min bei mit Fotoresist beschichteten Substraten und bei etwa 200 U/min bei mit Polyimid beschichteten Substraten. Während dieser Rotation des Drehtisches 17 wird über die Düse 36 das betreffende Lösungsmittel bzw. Ätzmittel zugeführt. Die ortsfeste Düse 36 sprüht das betreffende Mittel auf die schräge Außenumfangsfläche 37 der Schablone 31, von wo das flüssige Mittel auf die überstehende freie Fläche 35 des Randbereichs 12 des Substrates 13 fließt und von dort aufgrund der Wirkung der Kapillarkraft in den Kapillarspalt 34 gleichmäßig eingezogen wird. Durch das Gleichgewicht zwischen Kapillarkraft K1 im Kapillarspalt 34 und der am strukturierten Innenrandbereich des Kapillarspaltes 34 wirkenden Zentrifugalkraft K2 ist ein Eindringen des flüssigen Mittels über diese Trennungslinie und damit auf den Innenbereich der Oberfläche des Substrats 13 verhindert. Das flüssige Mittel löst bzw. ätzt die im Bereich des Kapillarspaltes 34 auf dem Substrat 13 befindliche Schicht und diejenige auf der freien

Randfläche 35.

Während dieses ersten Prozeßschrittes erfolgt im Kapillarspalt 34 ein Austausch zwischen demjenigen Lösungs- bzw. Ätzmittel, das Teile der abgelösten Schicht des Randbereichs 12 des Substrats 13 aufgenommen hat, und dem aus der Düse 36 zugeführten unverschmutztem Lösungs- bzw. Ätzmittel. Das verschmutzte Lösungs- bzw. Ätzmittel aus dem Kapillarspalt 34 und auch das über die Randfläche 35 fließende Mittel gelangt über die Außenumfangs-Stirnfläche des Substrates 13 durch die Spalte 28 und die Rinnen 26 hindurch nach außen. Dabei werden gleichzeitig die Stirnflächen des Substrates 13 von der betreffenden Schicht befreit. Das dichte Aufliegen des Substrats 13 auf der Auflagefläche 22 des Drehstisches 17 verhindert ein Eindringen des flüssigen Mittels zur Unterseite des Substrats 13 hin.

Nach einem bestimmten Zeitablauf des ersten Prozeßschrittes von bspw. 60 Sekunden bei mit Fotoresist beschichteten Substraten oder von bspw. 3 Minuten bei mit Polyimid beschichteten Substraten wird die Zufuhr von Lösungs- bzw. Ätzmittel gestoppt und der Drehstisch 17 einschließlich der Schablone 31 und dem Substrat 13 bei wesentlich höherer Drehzahl trocken geschleudert. Dies erfolgt bspw. bei mit Fotoresist beschichteten Substraten über ein Zeitraum von 20 Sekunden hinweg bei einer Drehzahl von etwa 500 U/min und bei mit Polyimid beschichteten Substraten über ein Zeitraum von 1,5 Minuten bei etwa 1700 U/min.

Bei mit Fotoresist beschichteten Substraten wird davon ausgegangen, daß mit der einmaligen Aneinanderreihung der beiden Prozeßschritte der Randbereich des Substrats 13 von dem Fotolack befreit ist. Bei mit Polyimid beschichteten Substraten ist es unter Umständen notwendig, den ersten und den zweiten Verfahrensschritt noch einmal in Folge anschließen zu lassen, wobei bspw. bei den genannten Umdrehungszahlen eine Zeitdauer von 4 Minuten bzw. 1,5 Minuten für das Trockenschleudern berücksichtigt sind.

Es versteht sich, daß die angegebenen Lösungs- bzw. Ätzmitteltemperaturen, Drehzahlen, Zeiträume und Anzahl der Verfahrensschritt-Wiederholungen nur beispielhaft sind. Ebenso ist die Zuflußmenge des Lösungs- bzw. Ätzmittels entsprechend wählbar.

Gemäß einem anderen, in der Zeichnung nicht dargestellten Ausführungsbeispiel vorliegender Erfindung ist die Anordnung so getroffen, daß stattdessen oder auch zusätzlich der Randbereich der nach unten weisenden Oberfläche des Substrats 13 aufgrund des Kapillareffekts von einer entsprechenden Schicht befreit werden kann. Dazu ist innerhalb des Drehstellers eine entsprechende Schablone und eine Zuführung für das Lösungs- bzw. Ätzmittel vorgesehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum partiellen Entfernen von dünnen Schichten von einem Substrat, bei dem eine vorzugsweise ebene Oberfläche des Substrats mit einer dünnen Schicht, bspw. eine Lack-, Metallschicht oder dgl. versehen ist, in Rotation um eine Normale zur Oberfläche versetzt und auf den Randbereich der Oberfläche ein Lösungs- bzw. Ätzmittel gebracht wird, das unter Mitnahme des aufgelösten bzw. abgeätzten Schichtbereichs durch Zentrifugalkraft vom Substrat abgeschleudert wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des zu entfernenden Schichtbereichs mittels einer Schablone zumindest teilweise maskiert wird, die eine der zu

entfernenden Schicht entsprechende Innenkontur besitzt und zur Bildung einer Kapillaren in geringem Abstand zur Oberfläche angeordnet ist, daß unter Zuführen von Lösungs- bzw. Ätzmittel die Schablone synchron mit dem Substrat bei einer bestimmten Drehzahl in Rotation versetzt wird und daß nach einer bestimmten Zeit das Zuführen von Lösungs- bzw. Ätzmittel gestoppt und das mit dem aufgelösten bzw. abgeätzten Schichtbereich versehene Lösungs- bzw. Ätzmittel bei entsprechend erhöhter Drehzahl abgeschleudert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lösungs- bzw. Ätzmittel von außen auf einen Außenumfangsbereich der Schablone aufgesprührt bzw. aufgespritzt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Lösungs- bzw. Ätzmittel mit einer bestimmten Temperatur aufgebracht wird.

4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt des Aufbringens des Lösungs- bzw. Ätzmittels und der darauffolgende Schritt des Abschleuderns mehr als einmal durchgeführt werden.

5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das partielle Entfernen von dünnen Schichten von einem Substrat auf dessen nach oben weisender und/oder auf dessen nach unten weisender Oberfläche durchgeführt wird.

6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Lösungs- bzw. Ätzmittel auch über die Außenumfangsseitige Stirnfläche des Substrats gebracht wird.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, zum Entfernen von dünnen Schichten von einem Substrat (13), mit einem Werkstückhalter (16), in dem das Substrat (13) auswechselbar aufgenommen ist und der um eine vorzugsweise etwa senkrecht zur zu bearbeitenden Oberfläche (12) des Substrats (13) verlaufenden Achse in Rotation durch einen Antrieb versetbar ist, und mit einer Zuführeinrichtung (36) zum Aufbringen eines Lösungs- oder Ätzmittels, dadurch gekennzeichnet, daß eine zustellbare Schablone (31) vorgesehen ist, die eine in geringem Abstand zum abzudeckenden Bereich der Oberfläche (12) positionierbare hierzu planparallele Gegenfläche (33) aufweist, deren Innenumfangskontur gleich derjenigen der zu entfernenden Schicht (12) ist und die mittels eines Antriebs synchron mit dem Substrat (13) bei mindestens zwei erheblich differierenden Drehzahlen in Rotation versetbar ist, und daß der Abstand zwischen Schablone (31) und Substrat (13) derart gewählt ist, daß zwischen der Gegenfläche (33) der Schablone (31) und einem Bereich der zu bearbeitenden Oberfläche (12) des Substrats (13) eine Kapillare (34) vorhanden ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen der Gegenfläche (33) und dem Randbereich (12) zur Bildung der Kapillaren (34) in Abhängigkeit vom Lösungs- bzw. Ätzmittel einstellbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der zu bearbeitende Randbereich (12) des Substrats (13) in einen Innenbereich, von der Schablone (31) unter Bildung des Kapillarspaltes (34) maskiert ist, und in einen nicht maskierten freien Außenbereich unterteilt ist.

10. Vorrichtung nach mindestens einem der An- sprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführeinrichtung zum Aufbringen des Lösungs- bzw. Ätzmittels durch mindestens eine von außen auf einen Außenumfangsbereich (37) der Schablonen (31) gerichtete Düse (36) gebildet ist. 5

11. Vorrichtung nach mindestens einem der An- sprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat (13) in einer Werkstückaufnahme (21) des Werkstückhalters (16) umfangsseitig abgestützt ist. 10

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch ge- kennzeichnet, daß das Substrat (13) im Bereich sei- ner Ecken im Werkstückhalter (16) derart abge- stützt und zentriert ist, daß sein Außenumfangsbe- reich einen Abstand zu dem betreffenden Innen- 15 randbereich eines Rahmens (19) der Werkstückauf- nahme (21) besitzt, und daß der Rahmen (19) durch über den Umfangs verteilte Distanzstücke (24) auf einem Drehtisch (17) aufliegt.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch ge- 20 kennzeichnet, daß das Substrat (13) mit seiner nach unten weisenden Oberfläche zumindest außenrand- seitig auf dem Drehtisch (17) flüssigkeitsdicht auf- liegt.

14. Vorrichtung nach mindestens einem der An- sprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Schablone zum Überdecken der zu bearbeitenden Oberfläche (12, 27) durch einen Deckel (31) für die nach oben weisende Oberfläche und/oder durch ei- 25 nen Ring für die nach unten weisende Oberfläche 30 gebildet ist.

15. Vorrichtung nach mindestens einem der An- sprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahl innerhalb der beiden Drehzahlbereiche für das Zuführen des Lösungs- bzw. Ätzmittels und 35 für das Abschleudern in Abhängigkeit vom Lö- sungs- bzw. Ätzmittel und von der Kapillaren (34) gewählt ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

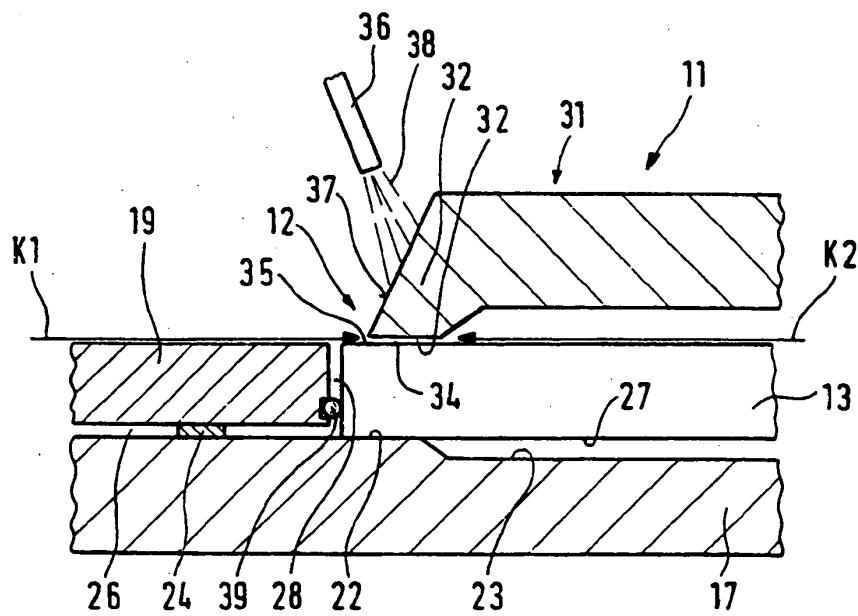
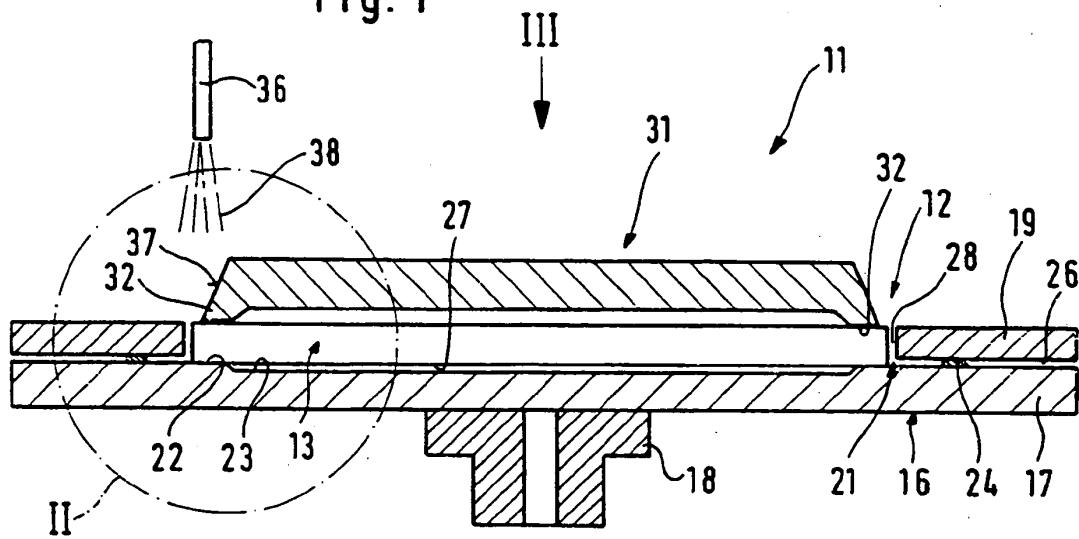


Fig. 2

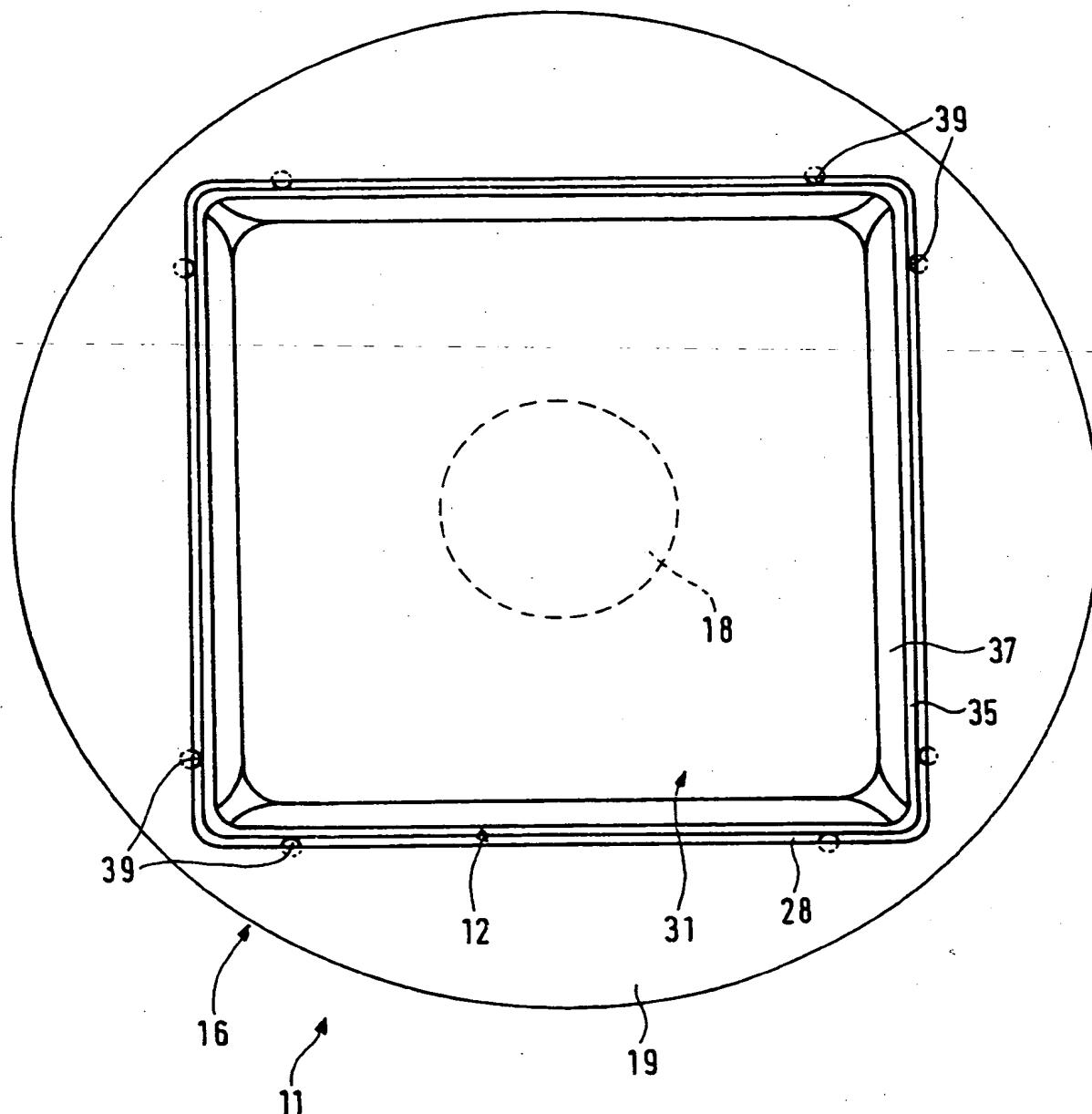


Fig. 3